

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»  
Кафедра металлорежущих станков и инструментов

## **ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА**

Альбом заданий к лабораторной работе по дисциплине  
«**Технологические процессы в машиностроении**» для студентов  
направления 15.03.05, по дисциплине «**Технология конструкционных  
материалов**» для студентов направлений 15.03.01, 23.03.03, по дисци-  
плине «**Технологические процессы автоматизированных производств**»  
для студентов направления 15.03.04 очной формы обучения

Составитель К. П. Петренко

Утверждены на заседании кафедры  
Протокол № 6 от 03.11.2015  
Рекомендованы к печати  
учебно-методической комиссией  
направления 15.03.05  
Протокол № 5 от 25.11.2015  
Электронная копия находится  
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2015

В альбоме представлены варианты заданий для выполнения лабораторной работы «Горячая объемная штамповка» по дисциплинам «Технология конструкционных материалов», «Технологические процессы машиностроительных производств», «Технологические процессы автоматизированных производств».

При выполнении лабораторной работы решаются следующие основные задачи:

- разработка чертежа поковки;
- определение размеров исходной заготовки под штамповку;
- расчет массы падающих частей молота или усилия кривошипного горячештамповочного пресса (КГШП), горизонтально-ковочной машины (ГКМ);
- выбор модели молота, КГШП, ГКМ;
- определение температурного интервала штамповки;
- определение коэффициента использования металла на механообрабатывающем и заготовительном переделах.

Исходными данными являются чертеж детали, марка стали, вид штамповочного оборудования и способ нагрева исходной заготовки под штамповку.

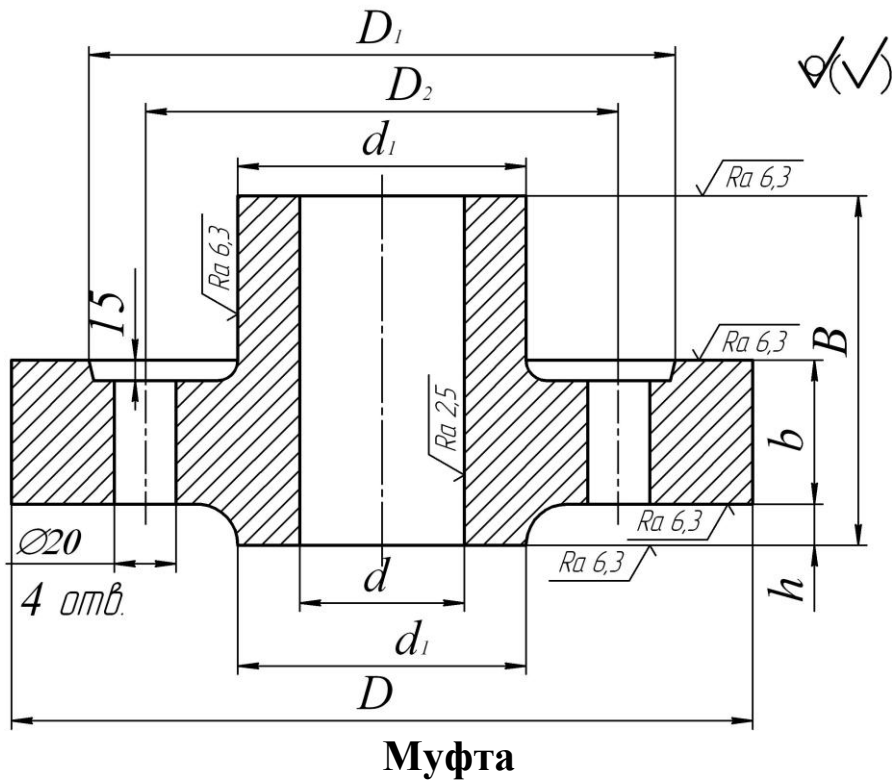
При расчете размеров поковки величину припусков, допусков и технологических припусков определяют по ГОСТ 7505-89.

При определении размеров исходной заготовки следует учитывать форму заусенечной канавки и способ нагрева.

Массу падающих частей молота и усилие КГШП или ГКМ определяют исходя из рабочего чертежа поковки. Температурный интервал штамповки зависит от марки стали и выбирается по справочнику. Коэффициент использования металла рассчитывают на основе размеров детали, поковки и исходной заготовки.

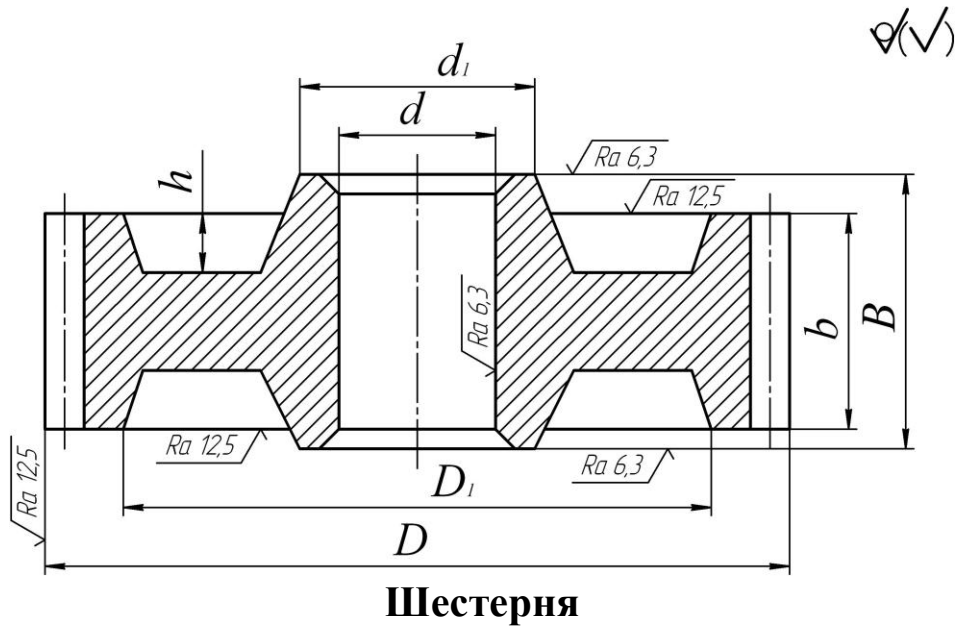
Альбом состоит из 15 чертежей различных деталей, заготовки к которым получают методом горячей объемной штамповки. Каждый чертеж включает в себя 5 вариантов, отличающихся друг от друга размерами и массой. Таким образом, всего имеется 75 различных вариантов заданий.

Подробно методика выполнения лабораторной работы изложена в методическом указании «Горячая объемная штамповка» [2].



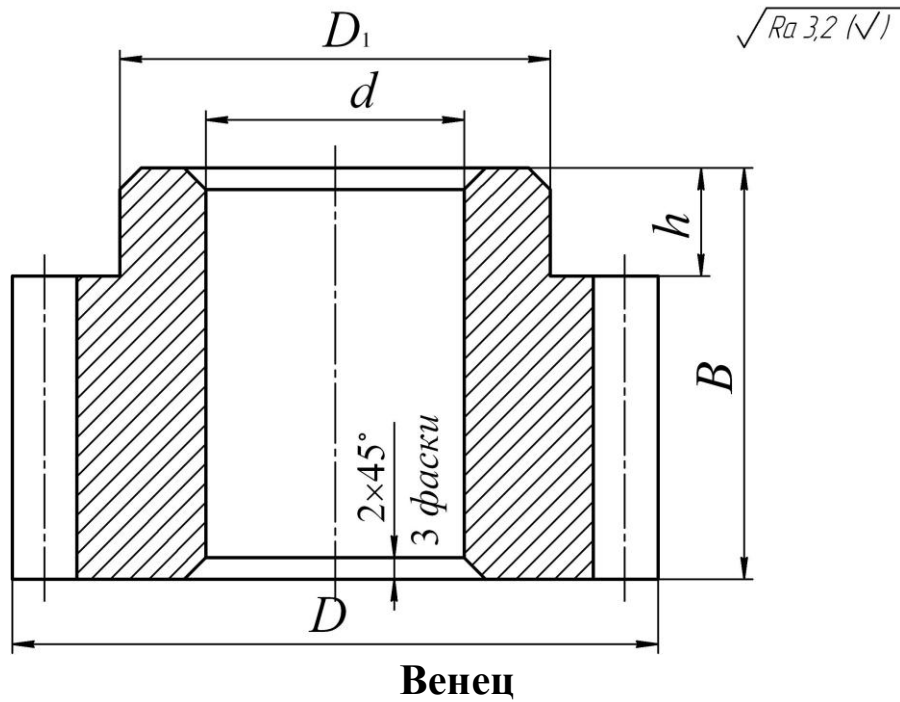
Оборудование: КГШП  
Нагрев заготовок: индукционный

№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$D_2$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$h$
1	Сталь 40	150	140	100	50	80	80	35	8
2	40Х	190	170	150	60	100	80	40	10
3	Ст 3	250	230	200	80	120	100	60	10
4	Сталь 55	200	170	200	60	100	100	60	10
5	35ХФ	180	160	140	50	90	80	40	8



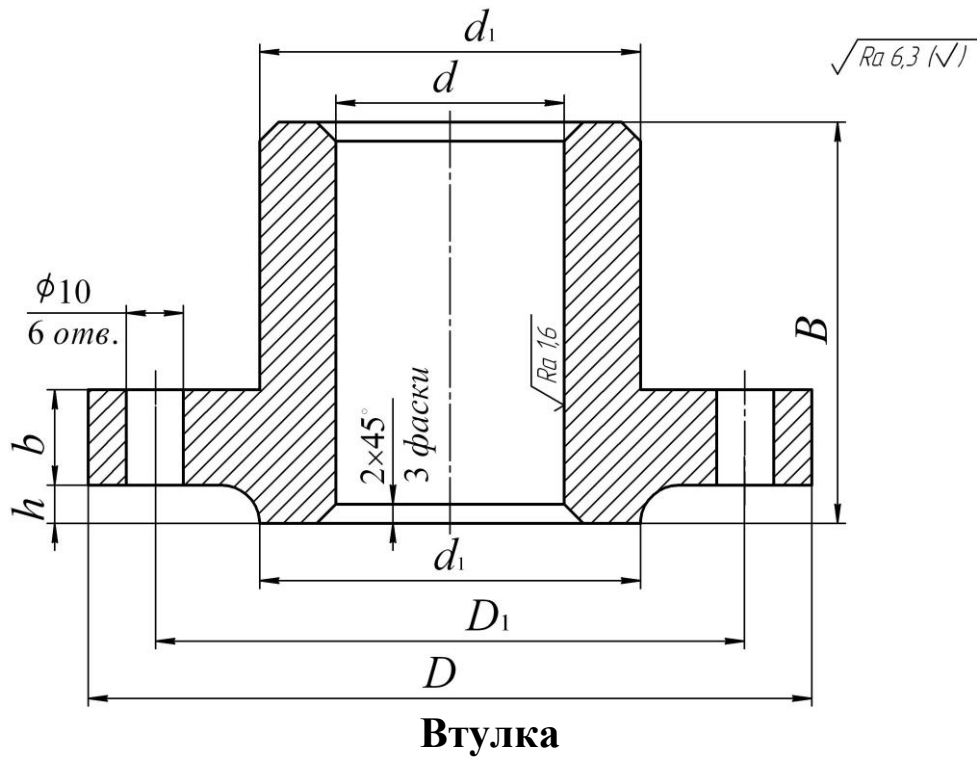
Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

№ вари- анта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$h$
<b>6</b>	18ХГТ	250	200	60	90	60	40	12
<b>7</b>	40Х	180	150	40	70	40	30	8
<b>8</b>	Сталь 55	150	120	35	60	40	30	7
<b>9</b>	20Х	200	160	30	80	50	40	10
<b>10</b>	35ХМ	160	130	40	70	50	30	10



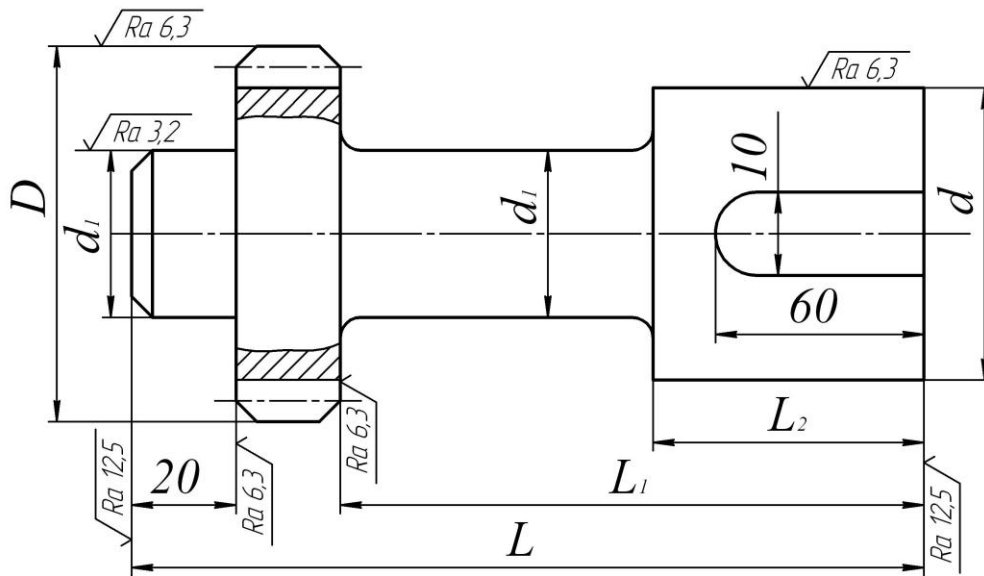
Оборудование: КГШП  
Нагрев заготовок: индукционный

№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$B$	$h$
<b>11</b>	Сталь 45	140	110	60	50	10
<b>12</b>	20Х	150	120	80	50	10
<b>13</b>	35ХМ	120	100	70	40	10
<b>14</b>	Сталь 60	100	80	50	60	15
<b>15</b>	40Х	160	130	100	80	20



Оборудование: КГШП  
 Нагрев заготовок: индукционный

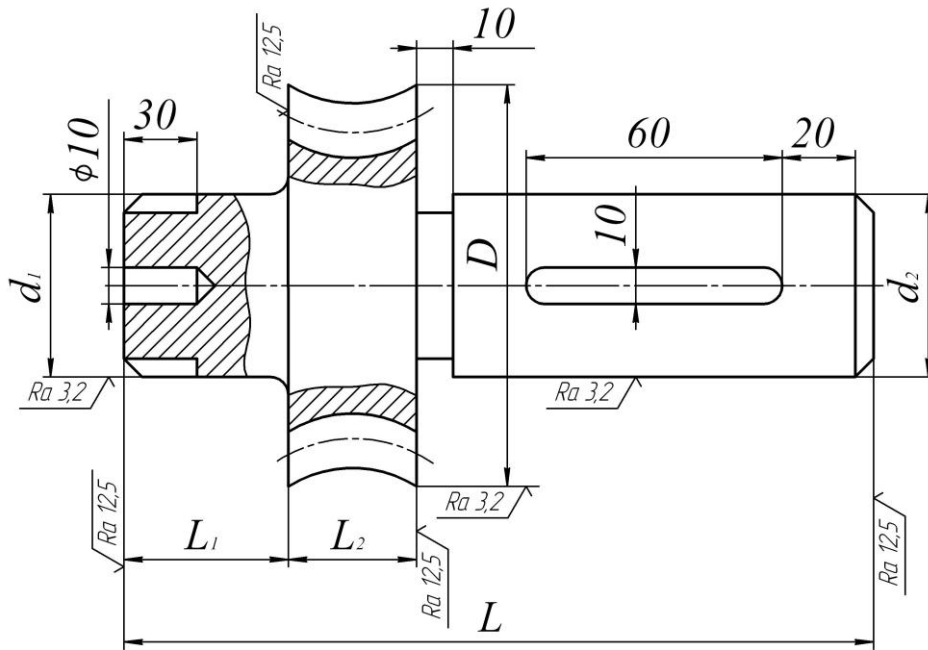
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$h$
<b>16</b>	40X	100	80	45	60	50	15	8
<b>17</b>	Сталь 35	120	90	50	70	60	15	10
<b>18</b>	25ХГТ	150	120	60	80	80	30	15
<b>19</b>	Сталь 45	160	130	70	90	80	25	10
<b>20</b>	35ХФ	200	150	80	110	100	35	15



**Промежуточный вал**

Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

№ варианта	Марка стали	$D$	$d$	$d_1$	$L$	$L_1$	$L_2$
<b>21</b>	Сталь 45	80	60	40	190	150	70
<b>22</b>	18ХГТ	90	60	40	200	140	70
<b>23</b>	35ХМ	90	65	45	200	150	80
<b>24</b>	40ХН	100	70	50	220	160	85
<b>25</b>	35ХГС	100	80	50	240	170	90

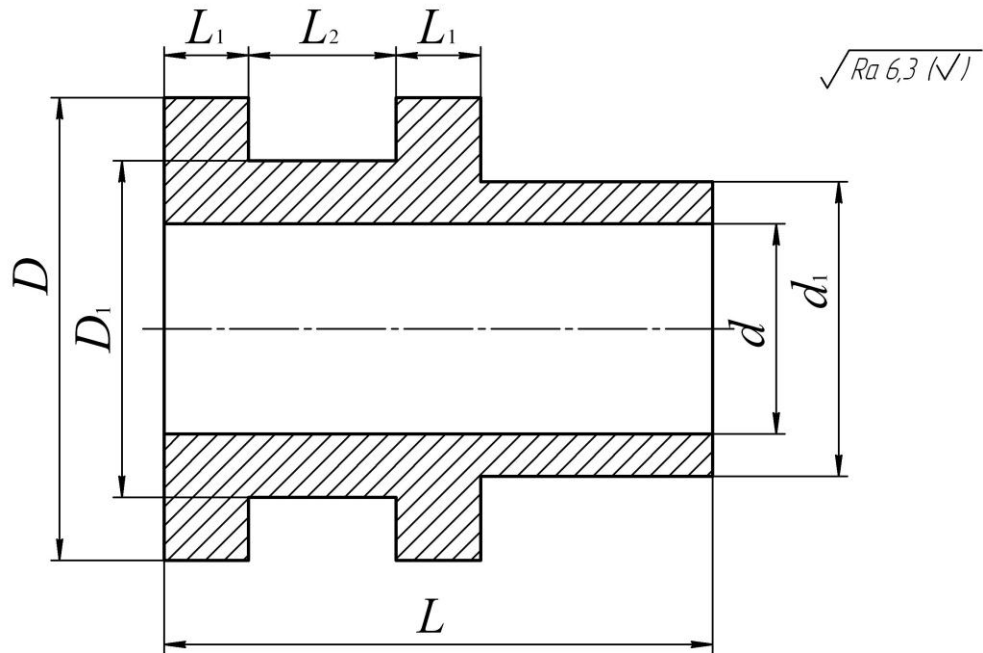


**Вал-шестерня**

Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

№ варианта	Марка стали	$D$	$d_1$	$d_2$	$L$	$L_1$	$L_2$
<b>26</b>	30ХГС	90	M60	65	300	70	30
<b>27</b>	Сталь 45	100	M60	65	250	60	40
<b>28</b>	40Х	90	M55	60	260	60	40
<b>29</b>	12ХН3А	110	M70	75	280	70	35
<b>30</b>	20Х	100	M60	70	300	80	50



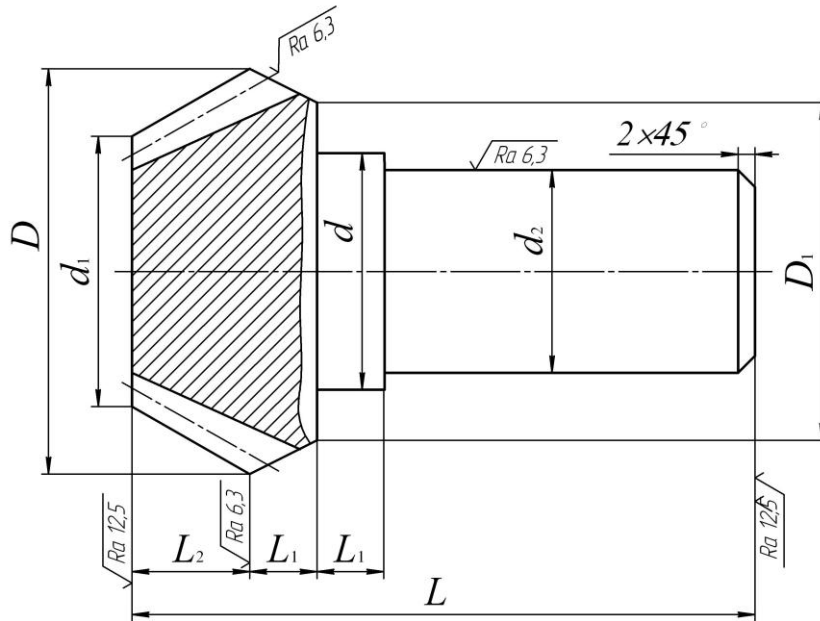


**Муфта переключения**

Оборудование: горизонтально-ковочная машина

Нагрев заготовок: индукционный

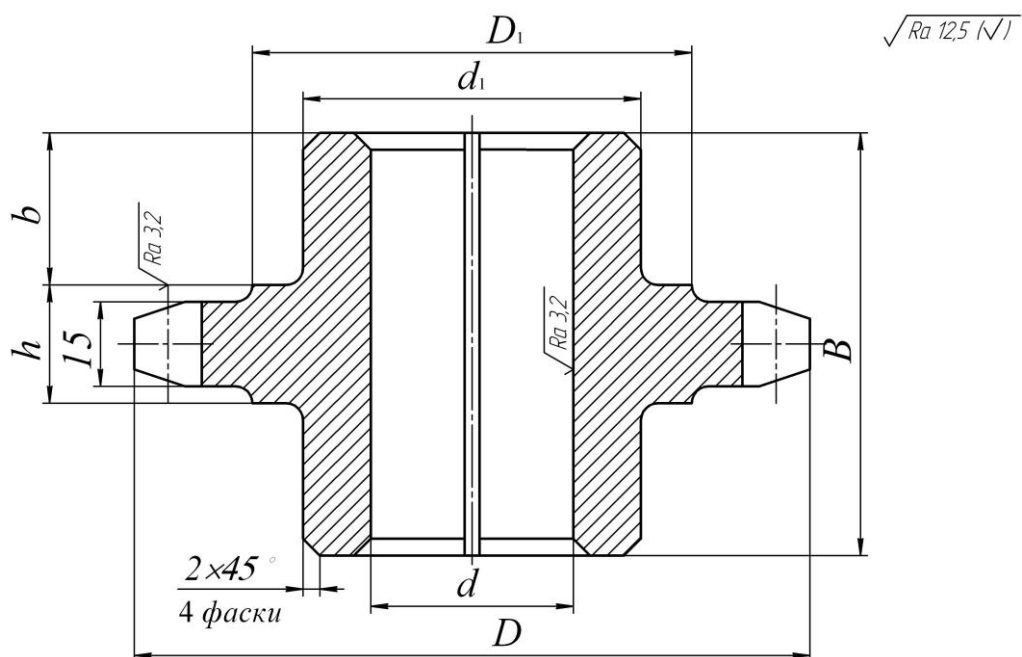
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$L$	$L_1$	$L_2$
<b>31</b>	18ХГТ	100	90	60	80	60	8	15
<b>32</b>	20ХН	120	105	80	90	70	10	20
<b>33</b>	25Х	125	100	75	90	60	5	15
<b>34</b>	15ХГНТА	140	120	90	110	80	10	25
<b>35</b>	15Г2	115	95	70	80	75	5	10



**Шестерня коническая**

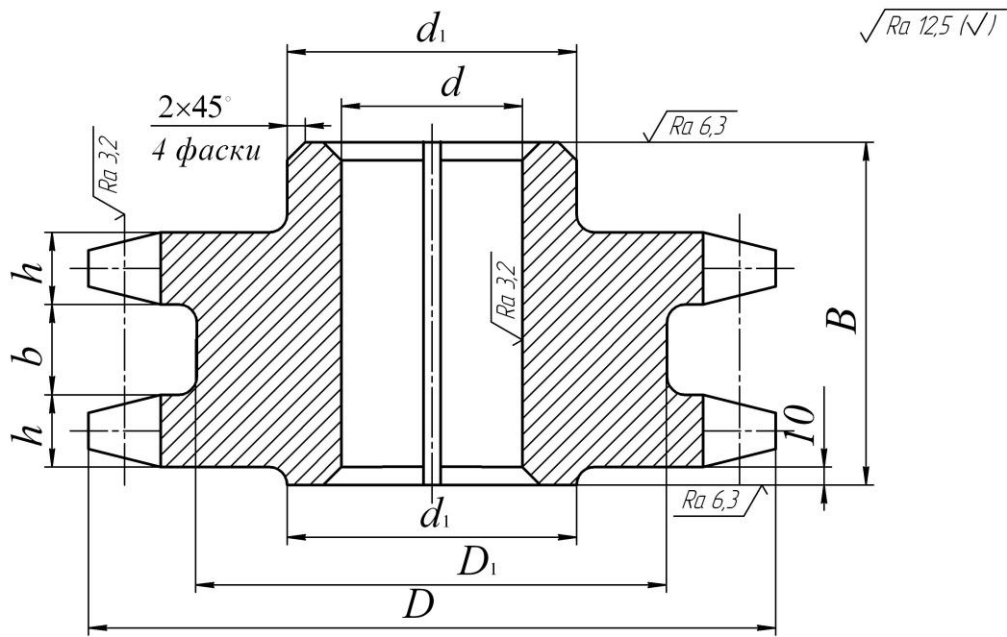
Оборудование: КГШП  
Нагрев заготовок: индукционный

№ вари- анта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$d_2$	$L$	$L_1$	$L_2$
<b>36</b>	25ХГТ	100	80	50	60	40	160	15	20
<b>37</b>	12ХН3А	120	90	70	80	50	200	15	25
<b>38</b>	18ХГТ	80	70	50	60	40	150	10	20
<b>39</b>	40Х	90	75	60	65	45	170	10	30
<b>40</b>	30ХМ	100	90	70	80	50	180	15	20

**Звездочка**

Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

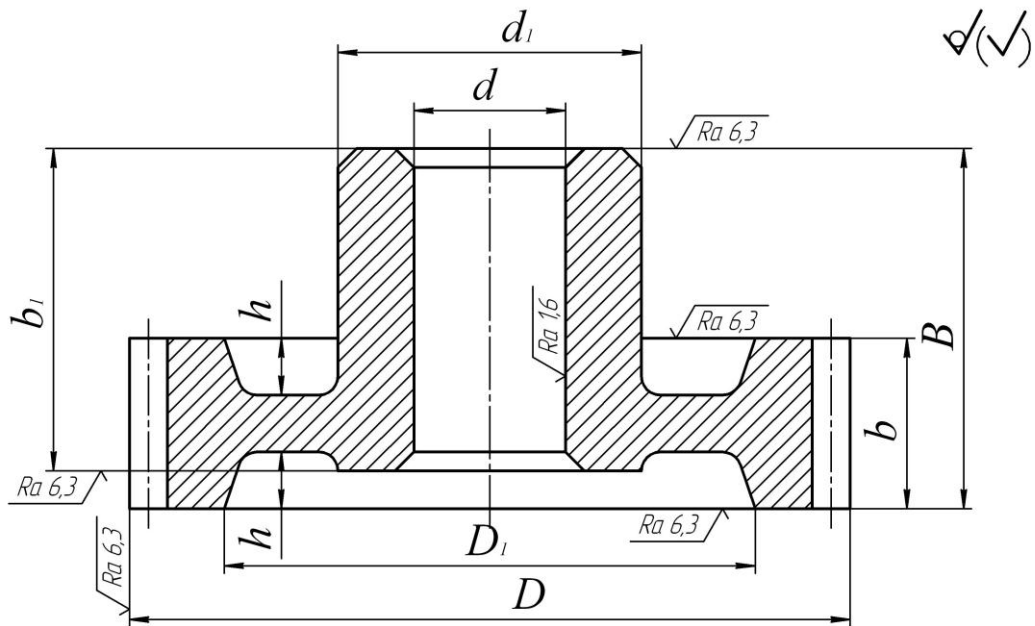
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$h$
<b>41</b>	Сталь 45	100	70	40	60	70	25	20
<b>42</b>	40Х	120	80	50	70	80	30	20
<b>43</b>	18ХГТ	150	100	50	80	100	35	30
<b>44</b>	Сталь 20	160	120	60	80	100	40	20
<b>45</b>	40ХНМ	180	140	60	90	110	40	30



### Звездочка двухрядная

Оборудование: КГШП  
Нагрев заготовок: индукционный

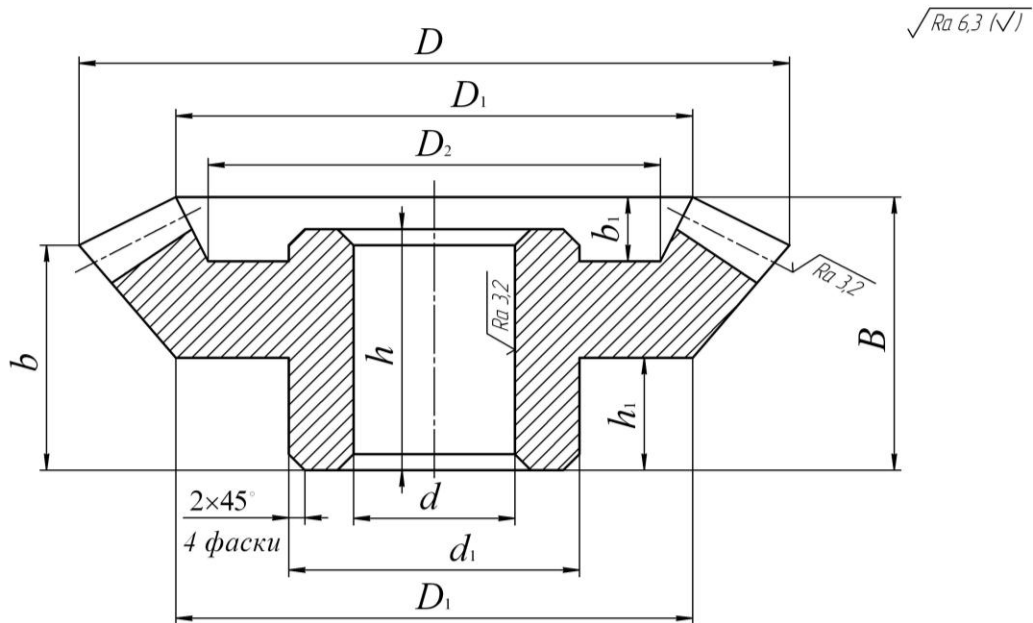
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$h$
46	Сталь 40	110	80	40	60	60	15	10
47	20ХН	120	90	50	70	60	15	15
48	35ХГСА	130	90	40	70	70	20	15
49	Сталь 30	150	100	55	80	85	25	20
50	18ХГТ	180	120	60	90	100	30	20



**Колесо зубчатое**

Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

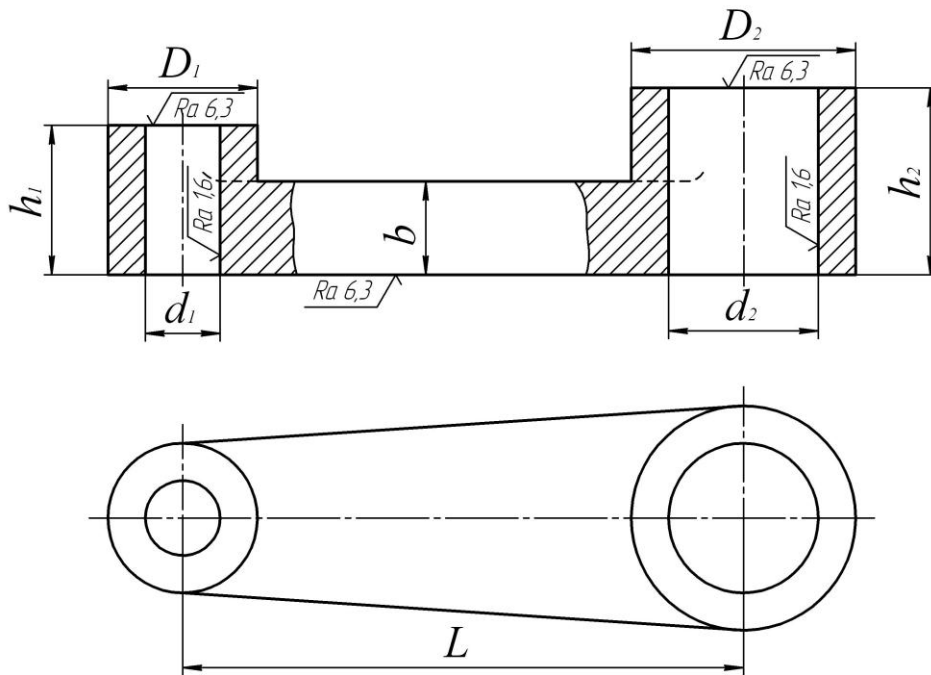
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$b_1$	$h$
<b>51</b>	40X	150	100	40	65	90	50	80	15
<b>52</b>	Сталь 50	180	120	40	70	100	60	85	20
<b>53</b>	20X2H4A	200	130	50	80	100	65	85	20
<b>54</b>	35XM	230	150	55	100	110	70	90	25
<b>55</b>	15X	250	180	60	110	120	75	100	25



**Колесо коническое**

Оборудование: КГШП  
Нагрев заготовок: индукционный

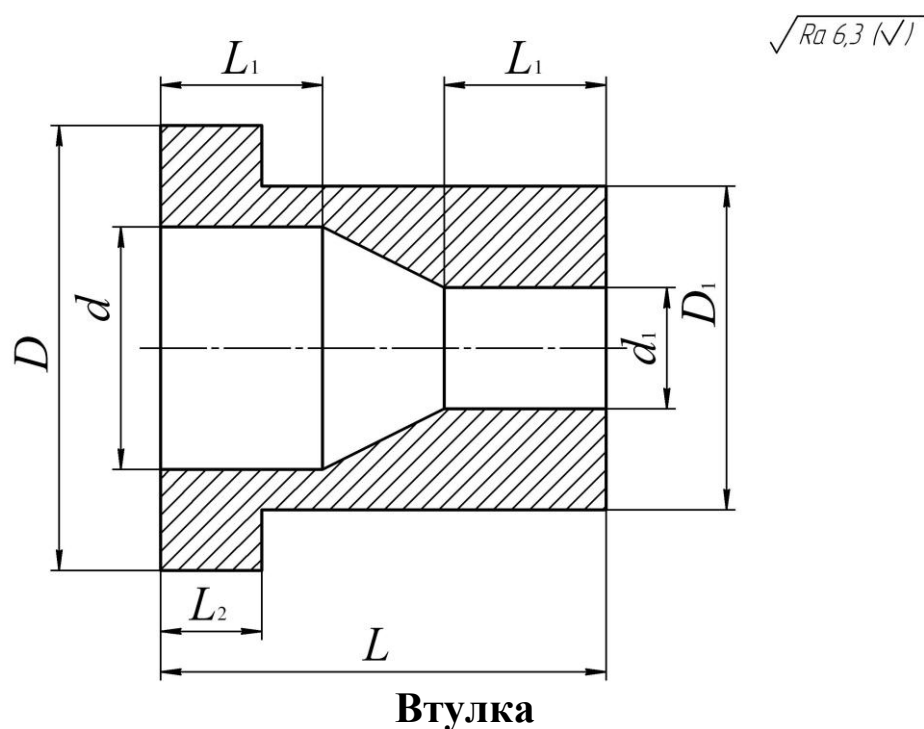
№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$D_2$	$d$	$d_1$	$B$	$b$	$b_1$	$h$	$h_1$
<b>56</b>	40ХН	150	120	100	40	55	80	60	20	65	30
<b>57</b>	Сталь 40	160	120	100	40	60	80	60	20	65	35
<b>58</b>	35ХГС	180	130	110	50	80	90	70	30	75	35
<b>59</b>	20Х	200	150	120	55	90	100	80	35	85	40
<b>60</b>	25ХГТ	220	160	140	60	100	120	100	30	105	50



**Рычаг**

Оборудование: штамповочный молот  
Нагрев заготовок: пламенный

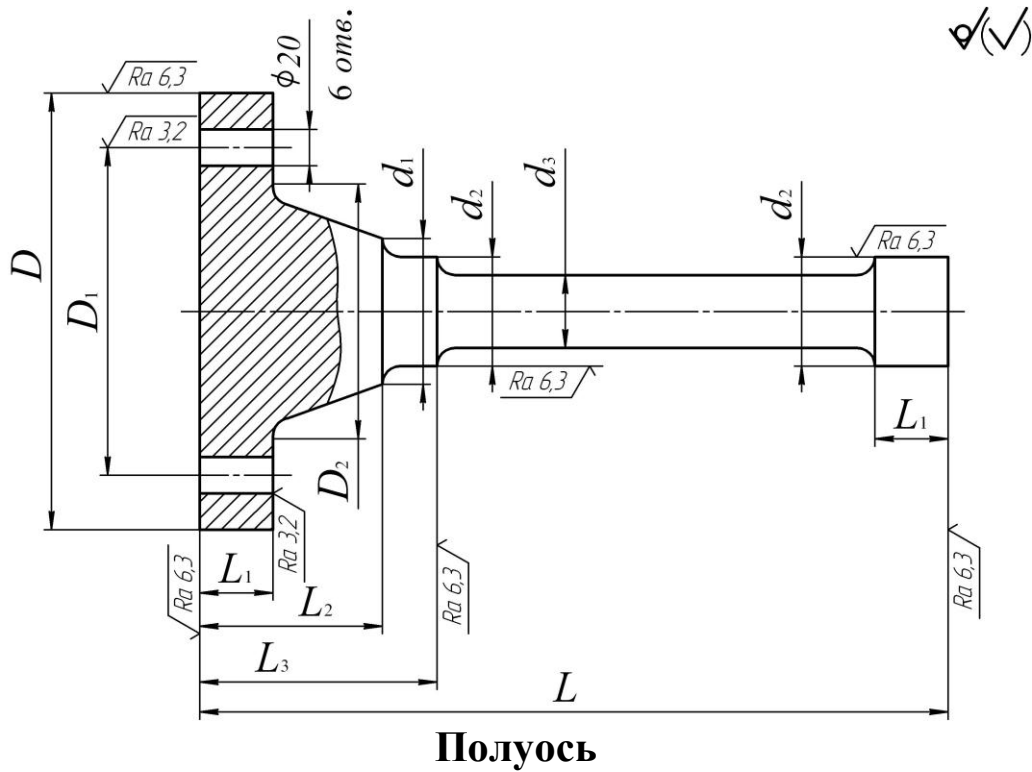
№ варианта	Марка стали	$D_1$	$D_2$	$d_1$	$d_2$	$L$	$h_1$	$h_2$	$b$
<b>61</b>	40ХНМ	50	60	35	40	150	45	60	30
<b>62</b>	Сталь 45	50	60	40	50	170	50	65	35
<b>63</b>	30ХН3А	60	75	40	50	200	60	70	35
<b>64</b>	Сталь 25	65	80	45	55	230	60	75	40
<b>65</b>	40Х	75	90	50	60	250	70	80	50



Оборудование: горизонтально-ковочная машина  
Нагрев заготовок: индукционный

№ варианта	Марка стали	Масса, кг	$D$	$D_1$	$d$	$d_1$	$L$	$L_1$	$L_2$
<b>66</b>	Сталь 15	3,0	100	80	60	40	105	40	20
<b>67</b>	18ХГТ	3,5	100	85	60	45	115	45	20
<b>68</b>	40Х	4,4	120	90	65	45	115	45	25
<b>69</b>	Сталь 45	5,4	120	100	70	50	120	50	30
<b>70</b>	15ХФ	7,5	140	110	80	60	130	55	35





Оборудование: горизонтально-ковочная машина  
 Нагрев заготовок: индукционный

№ варианта	Марка стали	$D$	$D_1$	$D_2$	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
<b>71</b>	Сталь 35	150	120	90	50	40	30	400	20	50	80
<b>72</b>	40ХГТР	150	120	95	55	45	30	420	20	55	90
<b>73</b>	30ХГТ	180	150	120	60	45	35	450	30	60	100
<b>74</b>	40Г	200	160	130	60	50	40	500	35	60	100
<b>75</b>	15ХГНТА	230	190	140	70	55	40	550	45	70	120

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кушнер, В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкт.-технолог. обеспечение машиностроит. производств» / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. – Москва: Академия, 2011. – 416 с.
2. Петренко, К. П. Горячая объемная штамповка: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов направлений 150700.62, 190600.62, 190700.62, по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» для студентов направления 151900.62, по дисциплине «Технологические процессы автоматизированного производства» для студентов направления 220700.62 очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. технологии металлов. – Кемерово, 2013. – 23 с. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6492>
3. Ковка и штамповка: справочник: в 4 т. / под ред. Е. И. Семенова. – М.: Машиностроение, 1985. Т. 2. Горячая объемная штамповка. – 592 с.: ил.
4. ГОСТ 7505–89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. – Введ. 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 56 с.
5. ГОСТ 3.1126–88. Правила выполнения графических документов на поковки. – Введ. 01.01.89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 4 с.
6. ГОСТ 2590–2006. Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент. – Введ. 01.07.2009. М.: Изд-во стандартов, 2010. – 16 с.

Составитель

Константин Петрович Петренко

### **ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА**

Альбом заданий к лабораторной работе по дисциплине  
**«Технологические процессы в машиностроении»** для студентов  
направления 15.03.05, по дисциплине **«Технология конструкционных  
материалов»** для студентов направлений 15.03.01, 23.03.03, по дисци-  
плине **«Технологические процессы автоматизированных производств»**  
для студентов направления 15.03.04 очной формы обучения

Рецензент В. В. Драчев

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 07.12.2015. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Уч.-изд. л. 0,9. Тираж 40 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А.